

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-523070

(P2003-523070A)

(43) 公表日 平成15年7月29日 (2003.7.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 K 3/10

H 0 5 K 3/10

D 5 E 3 4 3

H 0 1 L 21/02

H 0 1 L 21/02

Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-544168(P2000-544168)  
(86) (22) 出願日 平成11年3月25日(1999.3.25)  
(85) 翻訳文提出日 平成12年8月28日(2000.8.28)  
(86) 国際出願番号 PCT/DE 99/00958  
(87) 国際公開番号 WO 99/053738  
(87) 国際公開日 平成11年10月21日(1999.10.21)  
(31) 優先権主張番号 198 17 530.2  
(32) 優先日 平成10年4月9日(1998.4.9)  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CN, IL, JP, KR, US, ZA

(71) 出願人 ブンデスレパブリーク ドイツランド ファートレーテン ドゥルク ダス ブンデスミニステリウム フュー ヴィルトハフト ウント テクノロジー ディーシズ ヴィーデルム ファートレーテン ドゥルク デン  
ドイツ連邦共和国 38116 ブラウンシュヴァイク ブンデサリー 100  
(72) 発明者 コッホ ハンス  
ドイツ連邦共和国 12159 ベルリン ロウターシュトラッセ 39  
(74) 代理人 弁理士 藤本 昇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄層構造物の製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

薄層構造物の製造方法及び製造装置多層薄層構造物を製造するとき、インクジェットプリント原理に基づくプログラムに制御されたプロセスにより、各層は、その目的が要求する幾何的形狀で、画素毎に基板に塗布される。各々の薄層の材料は、溶剤を加えることにより又は加熱によって流動可能な状態となっている。個々の単数又は多数の層は、微細な小滴又は流動性の噴流の形状で、随意的に一つの同じ層において異なる厚さで、コンピュータに記憶されたプログラムに制御されるとおり、材料供給の横の動きに対して垂直に移動できる基板に塗布される。

TEST AVAILABLE COPY

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄く幾何的に構成された単数又は複数の層を、随意的に異なる厚さで、基板上に製造する薄層構造物の製造方法であって、熱又は溶剤によって液化され且つノズルヘッドに連結された貯蔵タンクに貯蔵された出発材料が、単数又は重ね合わされた層を形成すべく基板表面に供給されるというインクジェットプリントに基づくプロセスであり且つプログラムに制御されたプロセスを使用することにより、各層をその各目的に適応した幾何的形状で、画素毎に基板に直接塗布し、物質の適量と、ノズルヘッドの前後の動き及び垂直の対応する基板の動きによる位置決めとを決定する特定のプログラムによって前記プロセスを制御することを特徴とする薄層構造物の製造方法。

【請求項2】 不活性ガス雰囲気下又は真空及び／又は特有の温度パターンの支配下で、薄層の材料を基板に塗布することを特徴とする請求項1による方法。

【請求項3】 異なる貯蔵タンクから2又はそれ以上の物質を同時に噴霧し、それによって、混合材料からなる層を製造することを特徴とする請求項1又は2による方法。

【請求項4】 物質の適量を、プリセットされたプログラムに従った基板と供給ヘッドとの移動速度に関連して制御し、そして、このようにして、異なる層の間で又は一つの同じ層の間で、厚さの変動を発生させることを特徴とする請求項1乃至3の何れかによる方法。

【請求項5】 多数のノズルヘッド及び連結された貯蔵タンクを異なる位置で使用することにより、異なる構造を基板に同時に塗布し又は重ね合わすことを特徴とする請求項1乃至4の何れかによる方法。

【請求項6】 請求項1に従った方法を実施する装置であって、薄層の材料と接触する部品、特に貯蔵タンクとノズルヘッドとが酸、塩基、溶剤又は熱に耐える材料からなるインクジェットプリンターによって特徴付けられている装置。

(3)

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

薄層構造物の製造方法及び製造装置

## 【0002】

本発明は、部分的に厚さの異なることのある薄い幾何的に構成された単数又は多数の層を製造する、薄層構造物の製造方法、及びこのプロセスを実施するための装置に関する。

## 【0003】

様々な材料の薄層構造物は、最も変化に富んだ用途、例えば、電子回路、コーティングした眼鏡や窓ガラス、DNAチップ、ドライケミストリーに使用される試験用の細長い片、マイクロメカニックスの薄層構造物、その他多くの用途に使用される。

## 【0004】

多層薄層構造物、例えば、電子部品や一体となった回路の公知の製造方法において、銅、銀等の導電性の材料の広面積で薄いフィルムは、コーティングプラントにおいて基板に塗布される。コーティングのプロセスは、典型的に、蒸着若しくはスパッタリングを使用する方法、エピタキシャル成長、又は、レーザー除去方法若しくは電気化学プロセスの方法によって実施される。この細長い片の導電体又は素子の層は、種々のリソグラフィック法を使用することにより構成される。この目的の為、先ず最初に、製造される構造物のマスクが製造され、これは、UV、X-線、電子又はイオンビームを使用することにより、基板の導電層に塗布される放射線感受性のコーティングフィルムを曝す為に使用される。次に、曝された又は曝されていないコーティングフィルムは溶解され、露出した表面層がエッチングによって取り除かれる。最後に、残ったコーティングフィルムがはぎ取られ、これによって残った表面層は、例えば、細長い片の導電体を形成することができる。

## 【0005】

特に、複雑な回路、例えば、多数の交差点と、電氣的に絶縁された細長い片の導電体で1つの細長い片の導電体の間でさえ厚さが変化しそして随意的に混合材

(4)

料からなる導電体とを備えたもの、を製造する為には、公知のリソグラフィックな方法によれば、多数の異なるプロセス段階を必要とし更に必要な設備も極めて高価であるため、非常に時間を消費すると共にコストがかかることとなる。

#### 【0006】

そこで、以上の如きタイプの様々な多層薄層構造物の製造方法で、公知のリソグラフィック法よりも必要とする労資と時間が少なく、これによって材料と設備を節約することができる製造方法を提供することを本発明の課題とする。

#### 【0007】

この課題はクレーム 1 の特有の部分に従った薄層構造物の製造方法における発明によって解決され、クレーム 1 においては、インクジェットプリントの原理に基づくプログラムに制御されたプロセスを使用することにより、その各目的に適した幾何的形狀で、各層が画素毎に基板に直接塗布され、そして、このインクジェットプリントの原理においては、熱に又は溶剤によって液化され且つノズルヘッドに連結された貯蔵タンクに貯蔵された出発材料が、単数の又は重ね合わされた層を形成すべく、基板表面に供給され、前記プロセスが、物質の適量と、ノズルヘッドの前後の動き及び垂直の対応する基板の動きによる位置決めとを決定する特定のプログラムによって制御されている。

#### 【0008】

換言すれば、この発明のコンセプトは、単数の及び／又は重ね合わされた層として様々な薄層構造物の各々の幾何的形狀を形成又は応用するためインクジェットプリンターに基づくプロセスの利用である。構成要素は、実質的に、液状の薄層材料の微細な噴流又は微細な小滴によってプリントされる。しかし、従来のインクジェットプリントと異なり、このプロセスによれば、厚さの異なる又は一つの層の間で厚さの異なる様々な層に関しても、薄層構造物に適した液化された出発材料を基板に塗布することが許容される。

#### 【0009】

ここに提案された発明に従ったプロセスは、公知のリソグラフィックな薄層の技術よりも極めて有効であり、このことは、最も複雑な薄層構造物をより短時間により少ない労資で、更により少ない材料と設備をもって製造できることを意味

(5)

する。

【0010】

本発明における他の特有の特徴と有利な改善は、サブクレームから生じる。

【0011】

交差領域において電氣的に絶縁された二つの交差する細長い片の導電体からなる電気薄層回路を製造する実施例を参照しつつ、本発明に付いて、これからより詳細に説明する。

【0012】

回路を製造する為に使用される装置は、コンピューターに接続される一般的に知られているインクジェットプリンターに類似しており、これは図示されていない。従来のインクジェットプリンターとの違いは、ノズルヘッドに連結された貯蔵タンクが導電性の銀又は絶縁材料として機能するコーティングフィルムで満たされている点である。両材料は、溶剤と混合されて、流動可能状態となっている。導電性の銀溶液と液状のコーティングフィルムとに接触することとなる装置の部分は、耐溶剤性の材料からなる（与えられるべき材料が加熱されて可溶性の状態で塗布される場合には、耐熱性の材料）。

貯蔵タンクに接続され且つ各材料に応じた大きさに作られたノズルヘッド（プリンターヘッド）における材料供給ノズルの開閉装置は、装置のノズルヘッドの線の動き及びこれに垂直な基板の動きと同様に、前記コンピューターに記憶されたプログラムにより制御されている。

【0013】

使用される基板は、導電性の銀と絶縁層とが前記交差点において塗布されるシリコンウエハとすることができる。

先ず最初に、シリコンウエハがプリンターヘッドに対応してY-方向に移動する間に、導電性の銀溶液のための物資供給ノズルを開いた状態で、記憶された細長い片の導電体のパターンに対応してプログラムがプリンターヘッドをX-方向の前後に移動させ、最初の細長い片の導電体がシリコンウエハ上に製造される。

【0014】

このプロセスにおいて、導電性の銀溶液は、インクジェットのプリントプロセ

(6)

スに対応して、微細な小滴となって（画素毎に）シリコンウエハ上に吹き付けられ、そして、それは溶液が蒸発するにつれて乾燥し、固体即ち電氣的に導電性で且つ細長い片の形状の薄層として基板上に残存する。次いで、プリセットされた交差する位置にプログラムがプリンターヘッドを導き、そして、液状のコーティングフィルムのための材料供給ノズルがプリセットされた領域で開口する。

【0015】

吹き付けられた液状のコーティングフィルムもまた乾燥し、強固に付着した絶縁層を最初の細長い片の導電体上に形成する。それから、第2の細長い片の導電体が、記憶されたパターンに従って製造される。このように、最初の細長い片の導電体が絶縁層によって電氣的に絶縁された状態で、三つの重ね合わされた層が交差点において形成される。

【0016】

当然ながら、本発明は、上記単純な実施例に限定されるものではない。それどころか、インクジェットプリントの原理を作動させることに基づいたこのプロセスを使用することによって、厚みの異なる多数の重ね合わされた層を備え、より高い温度で流動できる多様な材料又は様々な物質の混合物からなる最も複雑な薄層構造物を基板に塗布することもできる。

(7)

【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/00958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H05K3/10 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H05K H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 417 294 A (ZYBIN ET AL.) 20 March 1991 (1991-03-20) the whole document	1,2,5,6
X	DE 30 47 884 A (SIEMENS AG) 15 July 1982 (1982-07-15) the whole document	1,2,5,6
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 1999

Date of mailing of the international search report

20/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mes, L

(8)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 99/00958

## C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	K. F. TENG ET AL.: "Liquid ink jet printing with MOD inks for hybrid microcircuits" IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS, HYBRIDS, AND MANUFACTURING TECHNOLOGY., vol. 12, no. 4, December 1987 (1987-12), pages 545-549, XP002114337 IEEE INC. NEW YORK., US ISSN: 0148-6411 the whole document	1
X	WO 88 09598 A (DORIGUZZI) 1 December 1988 (1988-12-01) claims; figure	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 26 (M-1202), 22 January 1992 (1992-01-22) & JP 03 239551 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS), 25 October 1991 (1991-10-25) abstract	1,2

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)



(9)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 99/00958

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 417294	A	20-03-1991	CN 1045895 A	03-10-1990
			JP 3504910 T	24-10-1991
			WO 9011673 A	04-10-1990
DE 3047884	A	15-07-1982	NONE	
WO 8809598	A	01-12-1988	CH 673920 A	12-04-1990
JP 03239551	A	25-10-1991	NONE	

(10)

---

フロントページの続き

(72) 発明者 ゼムラー ヴォルハルト  
ドイツ連邦共和国 13467 ベルリン ヤ  
ーンストラーセ . 17  
Fターム(参考) 5E343 AA02 AA11 AA22 BB25 BB72  
DD15 DD18 FF05 GG06 GG08  
GG11